
**PROPORÇÕES DE ESTERCO BOVINO NA COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATO
PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE**

proportions of bovine manure in substrate compositions for the production of tomato seedlings

Ceilla Mirian Paiva Santana¹

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – Luís Eduardo Magalhães/BA
ceillaprofciamb35@gmail.com

 lattes.cnpq.br/ 3216980193153946

Alex Matheus Rebequi²

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – Luís Eduardo Magalhães/BA
alexrebequi@hotmail.com

 lattes.cnpq.br/8859454193905804

Pedro Henrique Fanslau³

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – Luís Eduardo Magalhães/BA
pedrohenriquefanslau@gmail.com

 lattes.cnpq.br/6469896745563853

RESUMO: O tomate é uma das hortaliças mais populares em todo o mundo sendo consumida tanto *in natura* como na forma de atomatados. O objetivo desta pesquisa é avaliar a formação de mudas em substratos formados a partir da mistura de diferentes proporções de esterco e solo. O ensaio foi conduzido no Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira-UNIFAAHF, Luís Eduardo Magalhães – BA e o delineamento utilizado foi o de blocos casualizado, com cinco tratamento e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por diferentes proporções de esterco bovino em relação à quantidade de solo em cada unidade experimental, formada por sacos plástico com dimensões 15x30cm de capacidade para 1,5 kg dm³. Os tratamentos utilizados foram: T1 - 100% solo; T2-20% esterco; T3-30% esterco; T4- 40% esterco e T5-50% esterco. Foram avaliadas as seguintes características: altura das plantas; o número de folhas; o diâmetro do caule; a massa seca das folhas, raízes e caule. De acordo com os resultados, a incorporação de diferentes quantidades de esterco bovino no substrato influenciou estatisticamente nas variáveis analisadas. O substrato com a substituição de 30% da quantidade de solo por esterco bovino

* **Editora Responsável:** Fabiana Regina da Silva Grossi Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8006397305740459>

²Prof.Me do Curso de Agronomia,Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira.ceillaprofciamb35@gmail.com

²Prof. Dr do Curso de Agronomia, Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira. genildo.ribeiro@uol.com.br.

³Graduando em Agronomia,Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira. pedrohenriquefanslau@gmail.com

proporcionou a formação de mudas com melhor desempenho vegetativo aos 28 dias após a emergência.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, Insumos orgânicos, Formação de plantas

ABSTRACT: Tomatoes are one of the most popular vegetables in the world and are consumed both fresh and in the form of tomato paste. The aim of this research was to evaluate the formation of seedlings in substrates formed from a mixture of different proportions of manure and soil. The trial was conducted at the Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira-UNIFAAHF, Luís Eduardo Magalhães - BA and the design used was randomized blocks, with five treatments and four replications. The treatments consisted of different proportions of cattle manure in relation to the amount of soil in each experimental unit, made up of plastic bags measuring 15x30cm with a capacity of 1.5 kg dm³. The treatments used were: T1 - 100% soil; T2-20% manure; T3-30% manure; T4- 40% manure and T5-50% manure. The following characteristics were assessed: plant height; number of leaves; stem diameter; dry mass of leaves, roots and stem. According to the results, incorporating different amounts of cattle manure into the substrate statistically influenced the variables analyzed. The substrate with 30% of the soil replaced by cattle manure produced seedlings with the best vegetative performance at 28 days after emergence.

Keywords: *Solanum lycopersicum*, Organic inputs, Plant formation

SUMÁRIO: INTRODUÇÃO; MATERIAL E MÉTODOS; RESULTADOS E DISCUSSÃO; CONSIDERAÇÕES FINAIS; REFERÊNCIAS.

INTRODUÇÃO

O tomate é uma das hortaliças mais populares em todo o mundo sendo consumida tanto *in natura* como na forma de atomatados, como molhos prontos, extratos, catchup, sopas, sucos (ANDRADE et al., 2017). Nos últimos dez anos sua produção mundial aumentou 3% devido a busca por alimentos saudáveis, com altos teores de vitaminas A e C, além de ser rico em licopeno, substância que ajuda na prevenção de cânceres, relacionados ao aparelho digestivo (CARVALHO; PAGLIUCA, 2007).

No sistema de produção de tomate, a formação de mudas é uma das fases mais importantes para o ciclo da cultura, influenciando diretamente no desempenho final da planta, tanto do ponto de vista nutricional como do ponto de vista produtivo, pois existe uma relação direta entre mudas saudáveis e a produção no campo (COSTA et al., 2016). Para o bom rendimento da cultura, atrela-se 60% do sucesso a mudas com alto padrão de qualidade (RIBEIRO et al., 2005).

O esterco de origem animal é uma alternativa para a formulação de substratos que fornece além de atributos necessários para estruturação e nutricional da muda de tomate, apresentam um baixo custo quando comparado aos adubos inorgânicos (MENEZES; SALCEDO, 2007). O esterco bovino, é considerado um adubo completo, mais apresenta baixos teores de nutrientes quando comparado aos fertilizantes químicos, se diferenciando devido proporcionar melhorias físicas quanto à aeração, umidade e drenagem do substrato (BRITO et al., 2012). Estes benefícios aumentam o crescimento radicular, que acarretam em um aumento da eficiência de absorção e acarretaram em uma maior assimilação, translocação e disponibilidade de nutrientes para serem utilizados mais tardes na produção de frutos para manter a funcionalidade do organismo (DIAS, 2007). A matéria orgânica presente no esterco altera positivamente os atributos físicos do solo, o que acarreta na agregação das partículas básicas, que aumentam a estabilidade estrutural e a capacidade de reter água que reduz a evaporação conforme (CAVALCANTI, 2008).

De modo geral, os substratos devem ter baixo custo, ser disponíveis nas proximidades da região de consumo, apresentar suficiente teor de nutrientes, boa capacidade de troca catiônica - CTC, permitir aeração e retenção de umidade, bem como, ausência de agentes

patogênicos e favorecer a atividade fisiológica das raízes para garantir a formação de uma muda de excelente qualidade (KLEIN, 2015).

Neste contexto, o esterco bovino é um dos resíduos orgânicos amplamente utilizado na preparação de substratos por favorecer a melhoria na qualidade química, física e biológica do substrato, gerando mudas com melhor potencial produtivo (ARAÚJO NETO et al., 2009). Diante da influência do esterco bovino na qualidade do substrato e da muda, objetivou-se com este trabalho avaliar a formação e a qualidade de mudas de tomate em substrato com diferentes proporções de esterco bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido com tela lateral do tipo sombrite 50% e cobertura de polietileno do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – UNIFAAHF, localizado pelas coordenadas à 12° 4' 21'' S e 45° 48' 0,544'' W a uma altitude de 740 m, no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia. O clima predominante na região é o tropical, caracterizado por dois períodos bem distintos um chuvoso (verão) e outro seco (inverno). O solo predominante na região pertence a classe dos LATOSSOLOS (FONTANA et al., 2016).

Os tratamentos foram compostos por diferentes proporções de esterco bovino em relação à quantidade de solo em cada unidade experimental, formada por sacos plástico com dimensões 15x30cm de capacidade para 1,5 kg dm³. Os tratamentos foram preparados misturando a proporção de esterco em cada quantidade de solo até completa homogeneização da mistura, que foi realizada em recipiente apropriado e depois colocado nos sacos plásticos. Após o preparo das unidades experimentais, os tratamentos foram delineados inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando assim 20 unidades experimentais.

Tabela 1: Descrição dos Tratamentos, com a proporção de solo e esterco que compreenderam o substrato.

Tratamentos	Proporção do substrato		
	Solo (g)	Esterco (g)	
T1	100% solo	1500	----
T2	20 % esterco	1200	300
T3	30 % esterco	1050	450
T4	40 % esterco	900	600

T5	50 % esterco	750	750
----	--------------	-----	-----

Foram semeadas 10 sementes do tomateiro, cv. Santa Cruz Kada Gigante (Feltrin®) de hábito de crescimento indeterminado, em recipientes descartáveis. Aos três dias após a emergência (DAE), foi feito o desbaste deixando apenas duas plântulas por recipiente e realizado o transplante para os sacos plásticos com seu respectivo tratamento. Aos sete dias após o transplante foi efetuado um novo desbaste deixando apenas uma planta até o final do experimento. Em todas as etapas, o substrato foi irrigado o com turno de rega fixo, mantendo o substrato próximo a capacidade de campo.

A partir dos 14 dias após a emergência das mudas do tomate foram avaliados as seguintes características: a) altura das plantas - entre a base do colo até a zona apical utilizando uma régua graduada de 5 metros; b) o número de folhas - avaliada com a contagem de folhas; c) o diâmetro do caule - onde foi avaliado na altura do colo da planta com auxílio de um paquímetro digital profissional plástico 150 mm, ao final do experimento; d) a massa seca das folhas, raízes e caule - que ao final do experimento no trigésimo dia após a emergência das mudas, as folhas foram destacadas da planta, o caule cortado na altura do solo e as raízes separadas solo através da lavagem com uso de uma mangueira. Ambos os órgãos da planta foram acondicionados em sacos de papel e deixados para secar na estufa a 65°C (SPIASSI et al., 2009; BORGES et al., 2011, BARBOSA et al., 2015). Após 72 horas as folhas, o caule e as raízes foram retirados e pesados em uma balança analítica.

Os valores médios foram submetidos à análise de variância e quando pertinente comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro ou regressão polinomial, utilizando o software AgroEstat (BARBOSA, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferentes proporções de esterco bovino no substrato influenciaram significativamente na formação de mudas de tomate (Tabela 2 e 3). A adição de 30% de esterco bovino na quantidade de substrato possibilitou, aos 14 DAE, um incremento em altura de 12,7 cm, em comparação, ao tratamento controle, o que corresponde a um aumento de 243% na altura das plantas (Tabela 2). Em estudo realizado por Oliveira (2019) o maior crescimento das mudas também foi obtido com doses inferiores as máximas aplicadas de esterco. Efeito semelhante pode ser verificado aos 21 e 28 DAE, quando as mudas de tomate registraram um

incremento 453% e 544% no crescimento em altura, em comparação, ao tratamento controle (Tabela 2).

Tabela 2. Crescimento em altura (APA), número de folhas (NF) e diâmetro do caule (DC) de mudas de tomate em substrato com diferentes proporções de esterco bovino.

Trat.	Proporção de Esterco no substrato	APA			NF			DC
		14 dias	21 dias	28 dias	14 dias	21 dias	28 dias	28 dias
T1	0%	5,25 d	7,00 d	10,2 d	2,00 c	3,35 c	4,00 b	1,35 c
T2	20%	17,0 ab	29,7 b	54,5 b	5,75 a	8,00 a	11,2 a	6,87 a
T3	30%	18,0 a	38,7 a	65,7 a	6,00 a	9,25 a	17,0 a	6,85 a
T4	40%	14,7 b	28,5 b	60,0 ab	5,75 a	8,75 a	14,2 a	6,05 ab
T5	50%	10,5 c	22,0 c	51,5 c	3,75 c	6,25 b	10,5 ab	5,57 b
¹ C.V (%)		8,93	11,06	6,57	8,33	8,13	28,88	9,50

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de $P \leq 0,05$. ¹CV = coeficiente de variação.

No número de folhas (Tabela 2), o tratamento controle registrou uma redução de 66,7% aos 14 DAE, de 63,8% aos 21 DAE e de 76,5% aos 28 DAE. A adição de 30% de esterco bovino possibilitou o desenvolvimento de 4, 6 e 13 folhas/planta aos 14, 21 e 28 DAE, respectivamente. Com maior número de folhas as plantas possuem maior capacidade de produção de fotoassimilados, que podem ser translocados para os pontos de crescimento e/ou ser armazenados nos órgãos de reserva, como as raízes e o caule. A fotossíntese é dependente das folhas, e o rendimento da cultura terá maiores e melhores resultados, quando mais folhas sadias a planta tiver e por mais tempo permanecer com área foliar ativa. (PEREIRA e MACHADO, 1987).

Neste contexto, aos 28 DAE as mudas com melhor diâmetro do caule, em relação ao tratamento controle, foram obtidas com a incorporação de 20 e 30% de esterco no substrato (Tabela 2). Resultados semelhantes foram obtidos por Araújo Neto (2009), na cultura do pimentão, que registrou redução do diâmetro do caule de mudas a partir das dosagens de 26% de esterco bovino. Comportamento semelhante pode ser verificado na produção de matéria da raiz, do caule e das folhas avaliados aos 37 DAE (Tabela 3). A incorporação de 30% de esterco no substrato, proporcionou um aumento de 0,748 g na matéria seca de raízes, de 2,11 g na matéria seca do caule e de 4,14 g na matéria seca de folhas (Tabela 3).

Tabela 3. Matéria seca de raízes (MSR), matéria seca do caule (MSC) e matéria seca de folhas (MSF) de mudas de tomate em substrato com diferentes proporções de esterco bovino.

Trat.	Proporção de Esterco no substrato	MSR	MSC	MSF
		g		
T1	0%	0,064 c	0,02 d	0,03 c
T2	20%	0,645 ab	1,36 b	3,06 b
T3	30%	0,812 a	2,13 a	4,17 a
T4	40%	0,713 ab	1,52 b	4,07 a
T5	50%	0,491 b	0,59 c	2,56 b
¹ C.V (%)		19,30	18,05	12,81

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de $P \leq 0,05$. ¹CV = coeficiente de variação.

Pela análise regressão, a mistura de diferentes proporções de esterco no substrato proporcionou um ajuste quadrático do crescimento em altura, número de folhas, diâmetro do caule, bem como, da matéria seca de raiz, caule, folhas e matéria seca total (Figura 1 e 2). Aos 28 DAE, o maior crescimento máximo estimado em altura foi obtido com a incorporação máxima estimada de 33,4% de esterco no substrato (Figura 1A). Já o maior número de folhas estimado aos 28 DAE foi encontrado com a incorporação máxima estimada de 31,6% de esterco bovino ao substrato (Figura 1B).

No diâmetro do caule das mudas os maiores valores estimados foram obtidos com a mistura máxima estimada de 31,7% de esterco no substrato (Figura 1C), esse aspecto demonstra uma maior capacidade de sobrevivência da muda em campo pois a mesma terá uma maior parte aérea e melhor desenvolvimento das raízes (Santos et al. 2016). A incorporação de esterco bovino, acima da quantidade máxima estimada para altura de plantas, número de folhas, diâmetro do caule e matéria seca interferiu negativamente no desenvolvimento das mudas, Caldeira (2008) ressalta que substratos com grandes proporções de esterco bovino, tendem em resultar um menor desenvolvimento das mudas pelo predomínio da microporosidade diminuindo aeração, e afetando o desenvolvimento das raízes.

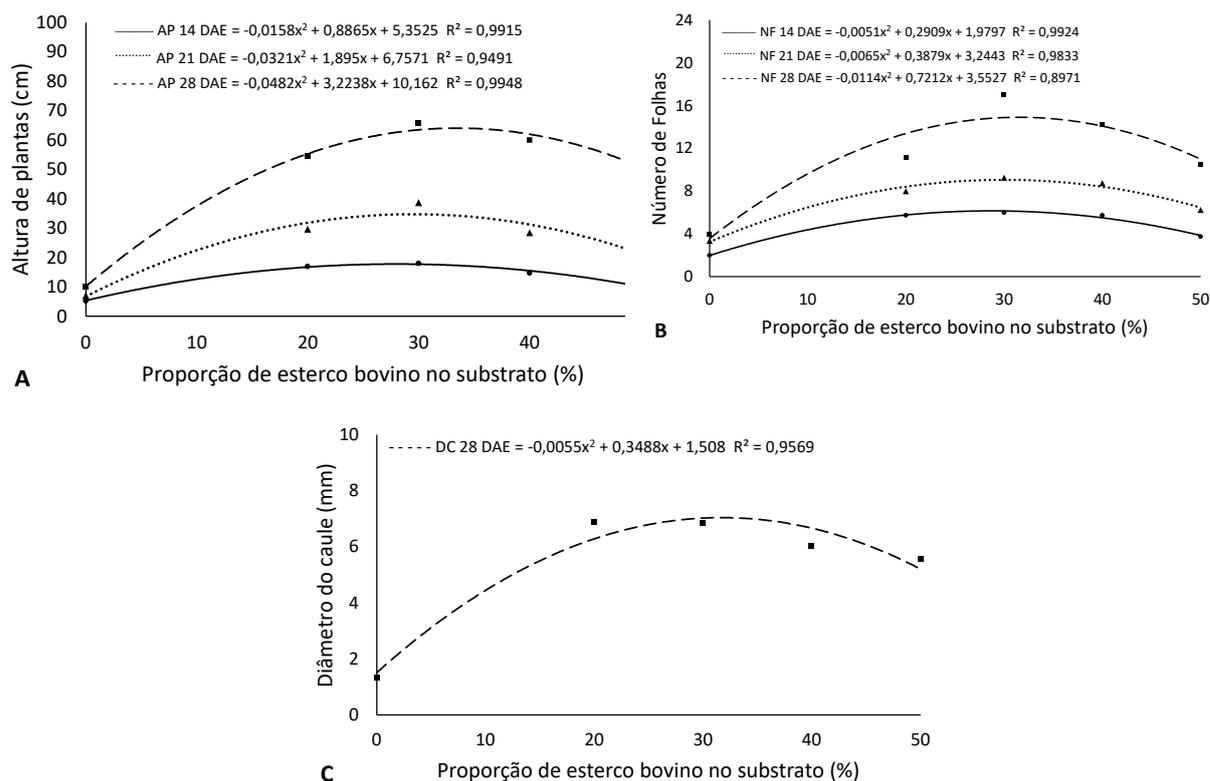


Figura 1. Altura de plantas (A), número de folhas (B) e diâmetro do caule (C) de mudas de tomate aos 14, 21 e 28 DAE, cultivadas em substrato com diferentes proporções de esterco bovino.

Na partição de matéria seca das mudas aos 37 DAE, se observa que a maior produção estimada de raízes foi obtida com a mistura máxima estimada de 29,1% de esterco no substrato (Figura 2A), enquanto na produção de matéria seca pelo caule os maiores valores estimados foram obtidos com a incorporação máxima estimada de 28,1% de esterco no substrato (Figura 2B). Já a maior produção estimada de matéria seca de folhas foi obtida com a incorporação de 32,6% de esterco ao substrato (Figura 2C). Na matéria seca total, a maior produção máxima estimada de matéria seca foi de 6,61 g quando realizada a incorporação máxima estimada de 30,6% de esterco na quantidade de substrato (Figura 2D), Conforme Davide et al. (2012), a matéria seca tem sido um fator importante a ser analisado, pois reflete a qualidade e proporção de desenvolvimento das mudas.

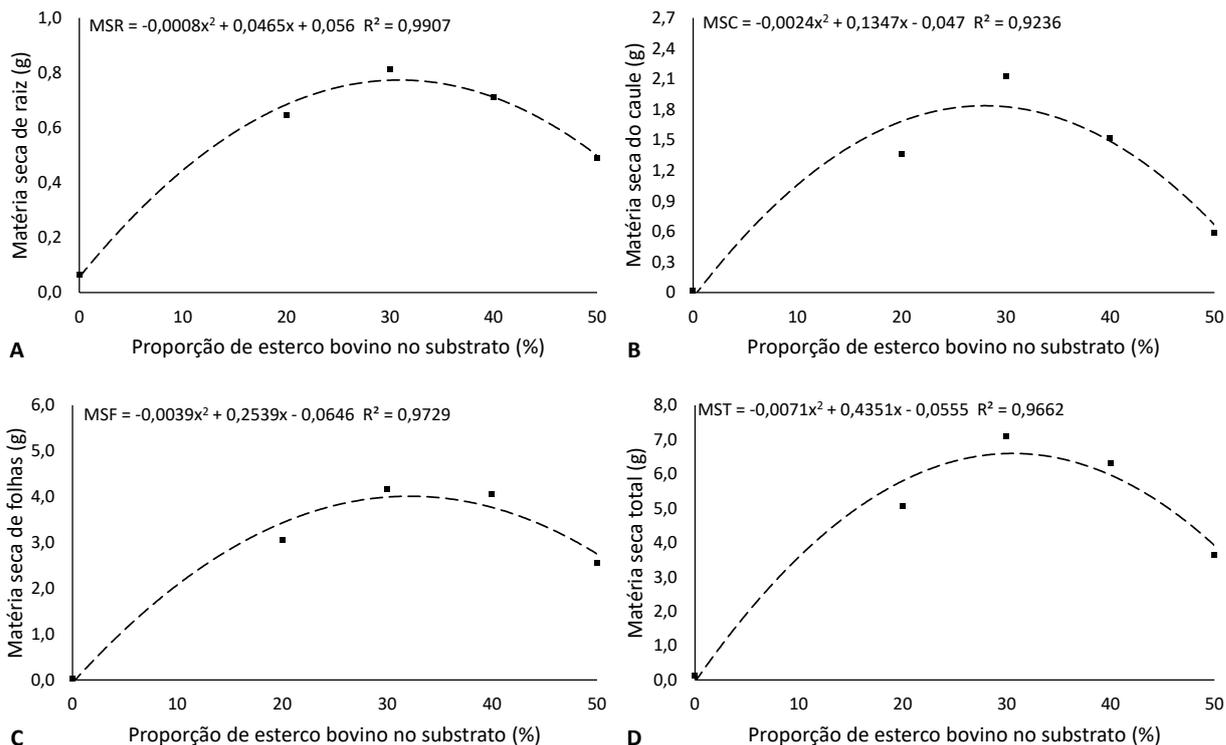


Figura 2. Matéria seca da raiz (A), matéria seca do caule (B), matéria seca das folhas (C) e matéria seca total (D) de mudas de tomate aos 37 DAE, cultivadas em substrato com diferentes proporções de esterco bovino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incorporação de diferentes quantidades de esterco bovino no substrato influencia estatisticamente no crescimento em altura, no número de folhas, no diâmetro do caule e na produção de matéria de raiz, caule e folha. Dentre os substratos testados, a substituição de 30% da quantidade de solo por esterco bovino proporciona a formação de mudas com melhor desempenho vegetativo e potencial produtivo aos 28 dias após a emergência.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO NETO, S. E.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. **Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.5, p.1408-1413, 2009.
- ANDRADE, M. C. R.; SANTOS, J. M. A.; SILVA, P. M. R.; CAMPOS, N. M. **Produção de tomate rasteiro por irrigação localizada.** *Revista Saberes UniAGES, Paripiranga-Bahia*, v. 1, n. 5, p. 18-22, 2017.

BARBOSA JC, MALDONADO JW. **Experimentação Agronômica & AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agronômicos [Internet]**. Version 1.1.0.712. 2015. Sao Paulo, Brasil: Multipress; 2015.

BRITO, L. M.; MOURÃO, I. **Características dos substratos para horticultura: Propriedades e características dos substratos** (Parte I / II). AGROTEC – Revista Técnico-Científica Agrícola, n. 2, dez. 2012.

CALDERIA, M. V. W. et al. **Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha**. *Scientia Agraria*, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008.

CARVALHO, J. L.; PAGLIUCA, L. G.; **Tomate, um mercado que não pára de crescer globalmente**. Revista Hortifruti Brasil. Ano 6. Vol. Junho, 2007.

CARVALHO, M.O, et al. **Mudas de tomateiro produzidas à base de pó de coco e esterco bovino curtido**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v. 9, n. 3, 2019.

CAVALCANTI, F. J. de A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. Recife: IPA, p.212, 2008.

COSTA, D. D. A. C.; BORGES, R. M.; MORAES, L. C; SILVA, S. S; MAZETTO JÚNIOR, J. C. **Viabilidade de substratos alternativos na produção de mudas de tomateiro**. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.14, n.26, p.787, maio. 2017.

DAVIDE, A. C. et al. **Produção de mudas de candeia**. In: Scolforo, J. R. S. et al. (Org.). **O manejo sustentável da candeia: o caminhar de uma nova experiência florestal em Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2012. p. 43-12.

DIAS, T.J.; PEREIRA, W.E.; SOUSA, G.G. de. **Fertilidade de substratos para mudas de mangabeira, contendo fibra de coco e adubados com fósforo**. Acta Sci. Agron. Maringá, v. 29, supl., p. 649-658, 2007.

FONTANA, A.; TEIXEIRA, W.G.; BALIEIRO, F.C.; MOURA, T.P.A.; MENEZES, A.R.; SANTANA, C.I. **Características e atributos de Latossolos sob diferentes usos na região Oeste do Estado da Bahia Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.51, n.9, p.1.457-1.465, set. 2016 DOI: 10.1590/S0100- 204X2016000900044.

KLEIN, C. **Utilização de substratos alternativos para produção de mudas**. Revista Brasileira de Energias Renováveis, v. 4, p. 43-63, 2015.

MENEZES, RÔMULO S. C. AND SALCEDO, IGNÁCIO H.. **Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho**. Rev. bras. eng. agríc. ambient. [online]. 2007, vol.11, n.4, pp. 361-367. ISSN 18071929.

PEREIRA, A.R.; MACHADO, E.C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidade vegetal**. Campinas: Instituto Agronômico. 33p. Boletim Técnico, 114. 1987.

RIBEIRO, M.C.C. et al. **Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes**. Caatinga, Mossoró, v. 18, p. 158-, 2005.

SANTOS, S. T.; OLIVEIRA, F. A. O.; COSTA, J. P. B. M.; SOUZA NETA, M. L.; ALVES, R. C.; COSTA, L. P. **Qualidade de mudas de cultivares de tomateiro em função de soluções nutritivas de concentrações crescentes.** Revista Agro@mbiente On-line, v. 10, n. 4, p. 326-333, out/dez. 2016.

SPIASSI, A.; RUBIO, F.; KOELLN, F. T. S.; BENATTO- JUNIOR, J. C.; COSTA, L. A. M.; MENDONÇA, M. S. S.; PAZ, J. C. S. **Desenvolvimento de mudas de beterraba em diferentes substratos orgânicos.** In: *Anais...* VI Congresso Brasileiro de Agroecologia. II Congresso Latino Americano de Agroecologia. Curitiba, PR, Brasil, 09 a 12 de novembro de 2009.